

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5987724号
(P5987724)

(45) 発行日 平成28年9月7日(2016.9.7)

(24) 登録日 平成28年8月19日(2016.8.19)

(51) Int.Cl.

F I

B 6 O R 16/03 (2006.01)

B 6 O R 16/03 S

H O 2 J 1/00 (2006.01)

H O 2 J 1/00 3 O 6 D

H O 2 J 7/00 (2006.01)

H O 2 J 7/00 P

請求項の数 3 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2013-29470 (P2013-29470)	(73) 特許権者	000003207
(22) 出願日	平成25年2月18日 (2013.2.18)		トヨタ自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2014-156235 (P2014-156235A)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(43) 公開日	平成26年8月28日 (2014.8.28)	(74) 代理人	100107766
審査請求日	平成27年3月9日 (2015.3.9)		弁理士 伊東 忠重
		(74) 代理人	100070150
			弁理士 伊東 忠彦
		(72) 発明者	西原 彰男
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		審査官	田合 弘幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用電源装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

直流電源と、
前記直流電源と車載電気負荷との間に介在する電圧変換器と、
前記電圧変換器から前記車載電気負荷へ出力させる出力電圧を時間的に可変させることにより、前記車載電気負荷へ時間的に可変する電圧を印加させる電圧制御部と、
を備え、
前記電圧制御部は、車両のイグニションスイッチがオフされた場合、前記出力電圧を時間的に少なくとも2段階で低下させることにより、前記車載電気負荷へイグニションスイッチのオフ前の電圧よりも低い所定電圧を印加させた後に該車載電気負荷に印加する電圧をゼロにすることを特徴とする、
車両用電源装置。

【請求項2】

前記車載電気負荷は、印加される電圧が前記所定電圧に低下したことを検知することにより、前記車両のイグニションスイッチがオフされたと判定し、終了処理を行うことを特徴とする、
請求項1記載の車両用電源装置。

【請求項3】

前記直流電源は、車載バッテリーと、エンジン駆動により発電する発電機と、を有し、
前記電圧変換器は、前記車載バッテリーと前記発電機との間に介在する第1の電圧変換器

と、前記発電機と前記車載電気負荷との間に介在する第2の電圧変換器と、を有し、

前記電圧制御部は、前記第2の電圧変換器から前記車載電気負荷へ出力させる出力電圧を時間的に可変させることにより、前記車載電気負荷へ時間的に可変する電圧を印加させることを特徴とする、

請求項1又は2記載の車両用電源装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両用電源装置に係り、特に、直流電源と、直流電源と車載電気負荷との間に介在する電圧変換器と、を有する車両に搭載される電源装置に関する。 10

【背景技術】

【0002】

従来、オルタネータなどからなる直流電源と、その直流電源と負荷との間に介在されるDC-DCコンバータなどの電圧変換器と、を有する車両に搭載される電源装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。この電源装置においては、作動電圧が同じ負荷のグループごとに異なる電圧変換器が割り当てられ、各電圧変換器がそれぞれ当該負荷グループに対応して直流電源の電圧を降圧変換する。従って、上記の電源装置によれば、作動電圧が異なる複数の負荷が存在しても、共通の直流電源から複数の電圧変換器を介してそれらの複数の負荷へ適切に電力供給を行うことができる。 20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2001-119856号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記特許文献1記載の電源装置において、各電圧変換器それぞれの出力電圧は、予め定められた略一定の所定電圧であって時間的にほとんど変わらない。このため、電圧変換器の機能が限定されており、用途が制限されていた。 30

【0005】

本発明は、上述の点に鑑みてなされたものであり、電圧変換器の出力電圧を時間的に可変することで電圧変換器の多機能化を図った車両用電源装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記の目的は、直流電源と、前記直流電源と車載電気負荷との間に介在する電圧変換器と、前記電圧変換器から前記車載電気負荷へ出力させる出力電圧を時間的に可変させることにより、前記車載電気負荷へ時間的に可変する電圧を印加させる電圧制御部と、を備え、前記電圧制御部は、車両のイグニションスイッチがオフされた場合、前記出力電圧を時間的に少なくとも2段階で低下させることにより、前記車載電気負荷へイグニションスイッチのオフ前の電圧よりも低い所定電圧を印加させた後に該車載電気負荷に印加する電圧をゼロにする車両用電源装置により達成される。 40

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、電圧変換器の出力電圧を時間的に可変することで電圧変換器の多機能化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の第1実施例である車両用電源装置の構成図である。 50

【図 2】本実施例の車両用電源装置の要部構成図である。

【図 3】本実施例の車両用電源装置における電圧変換器の動作を説明するための図である。

【図 4】本発明の第 2 実施例である車両用電源装置において電圧変換器から出力される電圧 V の一例の時間変化を表した図である。

【図 5】本実施例の車両用電源装置における電圧変換器の動作による効果を説明するための図である。

【図 6】本実施例の車両用電源装置を用いたシステムの構成及び動作を説明するための図である。

【図 7】本実施例と対比される対比例の車両用電源装置を用いたシステムの構成及び動作を説明するための図である。 10

【図 8】本発明の変形例の車両用電源装置を用いたシステムの構成及び動作を説明するための図である。

【図 9】本発明の第 3 実施例である車両用電源装置を用いたシステムの構成図である。

【図 10】本実施例の車両用電源装置において電圧変換器から出力される電圧 V の一例の時間変化を表した図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図面を用いて、本発明に係る車両用電源装置の具体的な実施の形態について説明する。 20

【実施例 1】

【0010】

図 1 は、本発明の第 1 実施例である車両用電源装置 10 の構成図を示す。本実施例の車両用電源装置 10 は、車両に搭載されており、車載バッテリー及び発電機を用いて負荷に電力供給可能な電源装置である。

【0011】

図 1 に示す如く、車両用電源装置 10 は、車載バッテリー 12 を備えている。車載バッテリー 12 は、所定容量の電力を蓄えることが可能であり、所定電圧でその蓄えている電力を出力する直流電源である。車載バッテリー 12 には、車載電気負荷 14 及びエンジンスタータ 16 が電氣的に接続されている。車載電気負荷 14 は、メータやランプ、オーディオなどの補機類や各種電子制御ユニットなどであって、予め定められた所定電圧（例えば 12 ボルト程度）が印加されることにより駆動する。また、エンジンスタータ 16 は、車両エンジンを始動する機器であって、予め定められた所定電圧（例えば 12 ボルト程度）が印加されることにより駆動する。車載電気負荷 14 及びエンジンスタータ 16 はそれぞれ、車載バッテリー 12 から供給される電力により駆動することが可能である。以下、車載電気負荷 14 を一般負荷 14 と称す。 30

【0012】

車両用電源装置 10 は、また、オルタネータ 18 を備えている。オルタネータ 18 は、車両エンジンなど（図示せず）に機械的に接続されており、車両エンジンなどを動力源として駆動されることで発電する発電機である。オルタネータ 18 は、ロータに巻回されるロータコイル 20 と、ステータに巻回されるステータコイル（図示せず）と、ステータコイルの交流出力を全波整流して直流出力に変換する整流回路と、を有している。オルタネータ 18 は、ロータコイル 20 に流れる電流量に応じて駆動されて発電する。オルタネータ 18 は、発電で得た電力を整流回路で整流して直流出力する。 40

【0013】

オルタネータ 18 のロータコイル 20 には、電圧制御部 22 が電氣的に接続されている。電圧制御部 22 は、ロータコイル 20 に流す励磁電流を変化させることで、オルタネータ 18 の出力する発電電圧を所定範囲（尚、この所定範囲は、少なくとも車載バッテリー 12 の出力電圧以上に設定されるものであり、例えば、12 ボルト～48 ボルトなどである。）で可変させることが可能である。すなわち、オルタネータ 18 から直流出力される発 50

電圧は、上記した所定範囲で可変される。

【0014】

車両用電源装置10は、また、一般負荷14及び車載バッテリー12とオルタネータ18との間に電氣的に介在されるDC-DCコンバータ24を備えている。DC-DCコンバータ24は、車載バッテリー12とオルタネータ18との間で双方向に電圧変換を行う昇降圧変換器であって、オルタネータ18の発電電圧を一般負荷14の駆動可能な目標電圧（例えば12ボルト程度の略一定の電圧）に降圧すると共に、車載バッテリー12の出力電圧を昇圧する。以下、DC-DCコンバータ24を双方向DDC24と称す。

【0015】

オルタネータ18には、双方向DDC24を介して一般負荷14及び車載バッテリー12が電氣的に接続されていると共に、車載電気負荷26が電氣的に接続されている。車載電気負荷26は、双方向DDC24を介することなくオルタネータ18に直接に接続されている。車載電気負荷26は、電動パワーステアリング装置用モータや太陽電池などであって、車載バッテリー12の出力電圧よりも高い所定範囲の電圧が印加されることにより駆動する。車載電気負荷26は、オルタネータ18から供給される電力により駆動することが可能である。以下、車載電気負荷26を高電圧負荷26と称す。

【0016】

オルタネータ18には、また、DC-DCコンバータ30を介して車載電気負荷32が電氣的に接続されている。すなわち、車両用電源装置10は、また、オルタネータ18と車載電気負荷32との間に電氣的に介在されるDC-DCコンバータ30を備えている。DC-DCコンバータ30は、オルタネータ18の発電電圧及び/又は双方向DDC24の昇圧電圧を入力電圧としかつ車載電気負荷32に印加する電圧を出力電圧として電圧変換を行う電圧変換器であって、オルタネータ18の発電電圧及び/又は双方向DDC24の昇圧電圧を降圧して車載電気負荷32に印加する降圧変換器である。以下、DC-DCコンバータ30を降圧DDC30と称す。

【0017】

車載電気負荷32は、メータやランプ、オーディオなどの補機類や各種電子制御ユニット、リレー、アクチュエータなどであって、イグニッションオン時に予め定められた所定電圧（例えば12ボルト程度）が印加されることにより通常どおりに駆動すると共に、特にイグニッションのオンからオフへの切り替え時に通常の所定電圧よりも低い電圧が印加されることによりイグニッションオフ時の終了処理などを実行する機器である。車載電気負荷32は、降圧DDC30を介して供給される電力により駆動することが可能である。以下、車載電気負荷32を可変電圧負荷32と称す。

【0018】

オルタネータ18の発電電力は、高電圧負荷26に供給され、双方向DDC24により上記所定範囲の発電電圧から一般負荷14の駆動可能な目標電圧（例えば、車載バッテリー12の出力電圧と略等しい12ボルト程度の略一定の電圧）に降圧された後に一般負荷14及び車載バッテリー12に供給され、また、降圧DDC30により上記所定範囲の発電電圧から可変電圧負荷32の駆動可能な目標電圧（例えば、車載バッテリー12の出力電圧と略等しい12ボルト程度やイグニッションオフ時の終了処理実行時には6ボルト程度の可変電圧）に降圧された後に可変電圧負荷32に供給される。また、車載バッテリー12の充電電力は、一般負荷14及びエンジンスタータ16に供給され、双方向DDC24により車載バッテリー12の出力電圧から昇圧された後に高電圧負荷26に供給され、また、その昇圧後に更に降圧DDC30により降圧された後に可変電圧負荷32に供給される。

【0019】

一般負荷14は、車載バッテリー12から供給される電力により駆動することが可能であると共に、オルタネータ18から双方向DDC24を介して供給される電力により駆動することが可能である。車載バッテリー12は、オルタネータ18から双方向DDC24を介して供給される電力により充電されることが可能である。高電圧負荷26は、オルタネータ18から供給される電力により駆動することが可能であると共に、車載バッテリー12か

10

20

30

40

50

ら双方向ＤＤＣ２４を介して供給される電力により駆動することが可能である。また、可変電圧負荷３２は、オルタネータ１８から降圧ＤＤＣ３０を介して供給される電力により駆動することが可能であると共に、車載バッテリー１２からＤＣ－ＤＣコンバータ２４及び降圧ＤＤＣ３０を介して供給される電力により駆動することが可能である。

【００２０】

双方向ＤＤＣ２４は、２つのスイッチング素子（例えば、ＭＯＳ－ＦＥＴ）とインダクタとコンデンサとを有する昇降圧チョッパ回路からなる。双方向ＤＤＣ２４は、２つのスイッチング素子が交互にスイッチングされることにより降圧動作及び／又は昇圧動作を行う。具体的には、オルタネータ１８の上記所定範囲の発電電圧を一般負荷１４の駆動可能な電圧（例えば、車載バッテリー１２の出力電圧と略等しい１２ボルト程度の略一定の電圧）に降圧し、また、車載バッテリー１２の出力電圧を高電圧負荷２６の駆動可能な電圧に昇圧する。

10

【００２１】

双方向ＤＤＣ２４のゲートには、電圧制御部３４が電氣的に接続されている。電圧制御部３４は、双方向ＤＤＣ２４での降圧動作及び昇圧動作を制御する。具体的には、２つのスイッチング素子のオン／オフが互いに反転しながら所定周期で繰り返されるようにパルス状のゲート信号を生成してスイッチング素子のゲートに供給することで、２つのスイッチング素子を交互にスイッチング動作させて双方向ＤＤＣ２４での降圧動作及び昇圧動作を実施させる。かかる双方向ＤＤＣ２４によれば、２つのスイッチング素子のオン／オフを繰り返し行うことでインダクタ及びコンデンサを適宜、充放電させ、オルタネータ１８の発電電圧よりも低い電圧を出力させることができると共に、車載バッテリー１２の出力電圧よりも高い電圧を出力させることができる。

20

【００２２】

また、降圧ＤＤＣ３０は、スイッチング素子（例えば、ＭＯＳ－ＦＥＴ）とインダクタとコンデンサとを有する降圧チョッパ回路からなる。降圧ＤＤＣ３０は、スイッチング素子がスイッチングされることにより降圧動作を行う。具体的には、オルタネータ１８の上記所定範囲の発電電圧を可変電圧負荷３２の駆動可能な目標電圧（例えば、車載バッテリー１２の出力電圧と略等しい１２ボルト程度やイグニッションオフ時の終了処理実行時には６ボルト程度の可変電圧）に降圧する。

【００２３】

30

降圧ＤＤＣ３０のゲートには、上記の電圧制御部３４が電氣的に接続されている。電圧制御部３４は、降圧ＤＤＣ３０での降圧動作を制御する。具体的には、スイッチング素子のオン／オフが所定周期で繰り返されるようにパルス状のゲート信号を生成してスイッチング素子のゲートに供給することで、スイッチング素子をスイッチング動作させて降圧ＤＤＣ３０での降圧動作を実施させる。かかる降圧ＤＤＣ３０によれば、スイッチング素子のオン／オフを繰り返し行うことでインダクタ及びコンデンサを適宜、充放電させ、オルタネータ１８の発電電圧よりも低い電圧を出力させることができる。

【００２４】

電圧制御部３４は、オルタネータ１８の発電時、双方向ＤＤＣ２４又は降圧ＤＤＣ３０に入力される電圧（すなわち、オルタネータ１８の上記所定範囲の発電電圧）を監視・検出することが可能である。電圧制御部３４は、検出したオルタネータ１８の発電電圧に基づいて、双方向ＤＤＣ２４から出力される電圧が目標電圧（例えば、１２ボルト程度の略一定の電圧）になるように、その発電電圧をその目標電圧に降圧させるのに必要なスイッチング素子のオン時間とオフ時間との比（デューティ比）を設定し、スイッチング素子に供給するパルス状のゲート信号を生成する。このため、オルタネータ１８の発電時、その発電電圧が所定範囲内で変化しても、双方向ＤＤＣ２４においてその所定範囲の発電電圧から所望の目標電圧への降圧を適切に実施することができる。

40

【００２５】

電圧制御部３４は、また、オルタネータ１８の非発電時、車載バッテリー１２の出力電圧すなわち双方向ＤＤＣ２４の入力電圧を、高電圧負荷２６及び／又は可変電圧負荷３２の

50

駆動可能な電圧まで昇圧させるのに必要なスイッチング素子のオン時間とオフ時間との比（デューティ比）を設定し、スイッチング素子に供給するパルス状のゲート信号を生成する。このため、オルタネータ 18 の非発電時、双方向 DDC 24 において車載バッテリー 12 の出力電圧から高電圧負荷 26 及び / 又は可変電圧負荷 32 の駆動可能な電圧への昇圧を適切に実施することができる。

【0026】

また、電圧制御部 34 は、検出した降圧 DDC 30 の入力電圧に基づいて、降圧 DDC 30 から出力される電圧が目標電圧（例えば、12 ボルト程度や 6 ボルト程度の可変電圧）になるように、その降圧を実現させるのに必要なスイッチング素子のオン時間とオフ時間との比（デューティ比）を設定し、スイッチング素子に供給するパルス状のゲート信号を生成する。このため、降圧 DDC 30 においてオルタネータ 18 の発電電圧や双方向 DDC 24 による車載バッテリー 12 の出力電圧を昇圧した昇圧電圧から所望の目標電圧への降圧を適切に実施することができる。

【0027】

更に、本実施例において、電圧制御部 22 は、一般負荷 14 に供給される電力（一般負荷電力）と高電圧負荷 26 に供給される電力（高電圧負荷電力）と可変電圧負荷 32 に供給される電力（可変電圧負荷電力）とに対して、オルタネータ 16、双方向 DDC 24、降圧 DDC 30、及び高電圧負荷 26 での効率を最大にするオルタネータ 18 の発電電圧を規定したマップを予めメモリに格納している。

【0028】

電圧制御部 22 は、DC - DC コンバータ 24、30 の高電圧負荷 26 側端子に現れる電圧、高電圧負荷 26 へ流れる電流、双方向 DDC 24 の一般負荷 14 及び車載バッテリー 12 側端子に現れる電圧、双方向 DDC 24 から一般負荷 14 及び車載バッテリー 12 へ流れる電流、降圧 DDC 30 から出力される出力電圧、及び、降圧 DDC 30 から可変電圧負荷 32 へ流れる出力電流をそれぞれ、監視・検出することが可能である。そして、かかるパラメータに基づいて上記の一般負荷電力、高電圧負荷電力、及び可変電圧負荷電力をそれぞれ検出し、それらの負荷電力に基づいてオルタネータ 18、双方向 DDC 24、降圧 DDC 30、及び高電圧負荷 26 での効率が最大になるオルタネータ 18 の発電電圧を算出し、その効率最大の発電電圧が生ずるようにロータコイル 20 に励磁電流を供給する。この場合、オルタネータ 18 は、その励磁電流に応じた発電電圧で発電する。

【0029】

従って、本実施例によれば、オルタネータ 18 から高電圧負荷 26 への高電圧負荷電力、オルタネータ 18 から双方向 DDC 24 を介した一般負荷 14 及び車載バッテリー 12 への一般負荷電力、及びオルタネータ 18 から降圧 DDC 32 を介して可変電圧負荷 32 への可変電圧負荷電力に応じて、オルタネータ 18 から出力される発電電圧を調整することで、その電力供給時におけるシステム（具体的には、オルタネータ 18、DC - DC コンバータ 24、32、及び高電圧負荷 32）トータルでの効率を常に最大にすることができる。オルタネータ 18 からの電力供給を常に効率良く行うことができる。

【0030】

図 2 は、本実施例の車両用電源装置 10 の要部構成図を示す。また、図 3 は、本実施例の車両用電源装置 10 における降圧 DDC 30 の動作を説明するための図を示す。尚、図 3（A）には本実施例において降圧 DDC 30 から出力される IG 電圧としての電圧 V の一例の時間変化を表した図を、また、図 3（B）には本実施例と対比される対比例における IG 電圧 V の一例の時間変化を表した図を、それぞれ示す。

【0031】

本実施例の車両用電源装置 10 において、電圧制御部 34 は、降圧 DDC 30 から可変電圧負荷 32 へ出力させる出力電圧を時間的に可変させることにより、可変電圧負荷 32 へ時間的に可変する電圧を印加させる。具体的には、電圧制御部 34 は、車両のイグニッションスイッチ 40 がオンからオフへ切り替わった場合、降圧 DDC 30 からの出力電圧を時間的に少なくとも 2 段階で低下させることにより、まず、可変電圧負荷 32 にイグニシ

10

20

30

40

50

ョンスイッチ 40 のオフ前（すなわち、イグニションスイッチ 40 のオン時）の電圧（例えば 12 ボルト程度）よりも低い所定電圧（例えば、6 ボルト程度）を印加させ、その後、その可変電圧負荷 32 に印加する電圧をゼロにする。

【0032】

双方向 DDC 24 及び降圧 DDC 30 には、車両運転者により操作されるイグニションスイッチ 40 が電氣的に接続されている。双方向 DDC 24 及び降圧 DDC 30 は、原則としてイグニションスイッチ 40 のオン時に、上記した電圧変換動作を行う。イグニションスイッチ 40 の状態を示す情報は、電圧制御部 34 に供給されている。電圧制御部 34 は、イグニションスイッチ 40 がオンされているか或いはオフされているか否かを判定する。

10

【0033】

電圧制御部 34 は、イグニションスイッチ 40 がオフからオンへ切り替わったと判定した場合、以後、各 DC - DC コンバータ 24, 30 での電圧変換動作を実施させる。具体的には、双方向 DDC 24 において降圧動作及び / 又は昇圧動作を実施させると共に、降圧 DDC 30 において降圧動作を実施させる。特に、降圧 DDC 30 において、入力電圧を、可変電圧負荷 32 の通常どおりの駆動が可能な目標電圧（例えば、12 ボルト程度の略一定の電圧）V1 へ降圧させる。この場合、可変電圧負荷 32 は、イグニションオン時に通常どおりの駆動が可能な電圧が印加されつつ車載バッテリー 12 及びオルタネータ 18 から電力が供給されることにより、通常どおりの駆動処理を実行する。

【0034】

20

一方、電圧制御部 34 は、イグニションスイッチ 40 がオンからオフへ切り替わったと判定した場合、その切替後、所定期間（例えば、数秒間）T、各 DC - DC コンバータ 24, 30 での電圧変換動作の実施を継続させる。具体的には、双方向 DDC 24 において車載バッテリー 12 の出力電圧を所定電圧（例えば、12 ボルト以上）に昇圧する昇圧動作を実施させつつ、降圧 DDC 30 においてその昇圧電圧を上記した通常の目標電圧（例えば、12 ボルト程度の略一定の電圧）V1 よりも低い所定電圧（例えば、6 ボルト程度など）V2 に降圧する降圧動作を実施させる（図 3（A）参照）。

【0035】

かかる電圧変換動作が実施されると、可変電圧負荷 32 は、降圧 DDC 30 から印加される電圧が通常の目標電圧 V1 からその目標電圧 V1 よりも低い所定電圧 V2 に変化したことを検知することにより、イグニションスイッチ 40 がオンからオフへ切り替わったことを判定する。そして、その判定後、所定期間 T、通常の目標電圧 V1 よりも低い所定電圧 V2 が印加されつつ車載バッテリー 12 から電力が供給されることにより、イグニションオフ時に行う終了処理を実行する。

30

【0036】

電圧制御部 34 は、上記の所定期間 T が終了したと判定すると、各 DC - DC コンバータ 24, 30 での電圧変換動作を停止させる。この場合、可変電圧負荷 32 は、降圧 DDC 30 から印加される電圧がゼロになり車載バッテリー 12 からの電力供給が停止されることで駆動停止する。

【0037】

40

このように、本実施例の車両用電源装置 10 においては、降圧 DDC 30 から可変電圧負荷 32 へ出力される電圧を、イグニションオン時とイグニションオフ直後とで可変させることができる。具体的には、車両のイグニションスイッチ 40 がオンからオフへ切り替わった場合に、可変電圧負荷 32 へ電源側から印加する電圧を、図 3（B）に示す対比例の如く直ちにゼロにするのではなく、図 3（A）に示す如く、その切替後、所定期間 T は降圧 DDC 30 を用いて通常の目標電圧 V1 よりも低い所定電圧 V2 に維持しつつ、車載バッテリー 12 から可変電圧負荷 32 への電力供給を継続することができる。このため、車両のイグニションスイッチ 40 がオンからオフへ切り替わった際に、その後所定期間 T 内に可変電圧負荷 32 に終了処理を実行させることができる。

【0038】

50

この点、本実施例においては、イグニションスイッチ４０がオフに切り替わった後に可変電圧負荷３２にイグニションオフ時の終了処理を実行させるうえで、その可変電圧負荷３２への電力供給をＤＣ－ＤＣコンバータ２４，３０の電圧変換処理を利用して車載バッテリー１２の電力で賄うことができるので、可変電圧負荷３２での終了処理を実行させるための別途の専用電源は不要であり、コストの削減を図ることができる。

【００３９】

従って、本実施例の車両用電源装置１０によれば、イグニションスイッチ４０がオン状態にある場合は、降圧ＤＤＣ３０を通常どおり可変電圧負荷３２が通常駆動を行ううえで必要な降圧変換器として利用して、その可変電圧負荷３２に電力供給を行うと共に、イグニションスイッチ４０がオンからオフへ切り替わった場合に、降圧ＤＤＣ３０をイグニションリレー代わりに利用して通常時よりも低い電圧に降圧しつつ可変電圧負荷３２への電力供給を所定期間Ｔ継続することができる。この点、本実施例によれば、降圧ＤＤＣ３０の多機能化を図ることができる。

10

【００４０】

また、本実施例においては、降圧ＤＤＣ３０の出力電圧をＩＧ電圧とし、可変電圧負荷３２をイグニションスイッチ４０のオン時に駆動されるＩＧ系負荷とすることで、ＩＧ電源を構成することができる。かかる構成においては、イグニションスイッチ４０がオフからオンへ切り替わったときに降圧ＤＤＣ３０の出力電圧が適度な速度で目標電圧まで立ち上がるので、降圧ＤＤＣ３０での突入電流を低減することができる。また、イグニションスイッチ４０がオンからオフへ切り替わったときに降圧ＤＤＣ３０の出力電圧が徐々にゼロまで立ち下がるので、可変電圧負荷３２である各種電子制御ユニットでの放電を適切に行うことができる。

20

【００４１】

尚、上記の第１実施例においては、車載バッテリー１２及びオルタネータ１８が特許請求の範囲に記載した「直流電源」に、可変電圧負荷３２が特許請求の範囲に記載した「車載電気負荷」に、双方向ＤＤＣ２４及び降圧ＤＤＣ３０が特許請求の範囲に記載した「電圧変換器」に、電圧制御部３４が降圧ＤＤＣ３０から可変電圧負荷３２へ出力させる出力電圧を時間的に可変させることにより、可変電圧負荷３２へ時間的に可変する電圧を印加させることが特許請求の範囲に記載した「電圧制御部」に、オルタネータ１８が特許請求の範囲に記載した「発電機」に、双方向ＤＤＣ２４が特許請求の範囲に記載した「第１の電圧変換器」に、降圧ＤＤＣ３０が特許請求の範囲に記載した「第２の電圧変換器」に、それぞれ相当している。

30

【００４２】

ところで、上記の第１実施例においては、イグニションスイッチ４０がオンからオフへ切り替わった場合、降圧ＤＤＣ３０の出力電圧を、所定電圧Ｖ１から所定電圧Ｖ２に低下させ、その後にゼロに低下させることで、２段階で低下させることとしているが、本発明はこれに限定されるものではなく、３段階以上で低下させることとしてもよい。

【実施例２】

【００４３】

本発明の第２実施例は、上記した第１実施例の車両用電源装置１０の電圧制御部３４に上記した第１実施例に示した処理に代えて以下の処理を実行させることにより実現される。

40

【００４４】

図４は、本実施例の車両用電源装置１０において降圧ＤＤＣ３０から出力される電圧Ｖの一例の時間変化を表した図を示す。また、図５は、本実施例の降圧ＤＤＣ３０の動作による効果を説明するための図を示す。尚、図５（Ａ）には本実施例における電源回路での損失を、また、図５（Ｂ）には本実施例と対比される対比例における電源回路での損失を、それぞれ示す。

【００４５】

本実施例において、可変電圧負荷３２は、降圧ＤＤＣ３０の出力電圧よりも低い略一定

50

の電圧（例えば５ボルト程度） V_3 が印加されることにより駆動する電子制御ユニットなどである。可変電圧負荷３２は、電源回路１００を介して上記の降圧ＤＤＣ３０に電氣的に接続されている。降圧ＤＤＣ３０は、オルタネータ１８の発電電圧及び／又は双方向ＤＤＣ２４の昇圧電圧を降圧して電源回路１００に印加する。電源回路１００は、降圧ＤＤＣ３０からの電圧に基づいて可変電圧負荷３２の駆動に適した上記略一定の電圧 V_3 を生成する回路である。

【００４６】

また、車両用電源装置１０において、電圧制御部３４は、降圧ＤＤＣ３０から可変電圧負荷３２側（具体的には、電源回路１００）へ出力する出力電圧を時間的に可変させることにより、可変電圧負荷３２側の電源回路１００へ時間的に可変する電圧を印加させる。具体的には、図４示す如く、車両のイグニションスイッチ４０がオフからオンへ切り替わった後、降圧ＤＤＣ３０からの出力電圧を、第１の所定電圧 V_1 とその第１の所定電圧 V_1 よりも低い第２の所定電圧 V_2 とに周期的に可変させることにより、可変電圧負荷３２へその第１の所定電圧 V_1 とその第２の所定電圧 V_2 とに周期的に変化する可変電圧を印加させる。

10

【００４７】

すなわち、イグニションスイッチ４０のオン直後は、第１の所定電圧 V_1 を第１の所定時間 t_1 だけ継続して印加させ、その後、第２の所定電圧 V_2 を第２の所定時間 t_2 だけ継続して印加させ、更にその後、第１の所定電圧 V_1 を第３の所定時間 t_3 だけ継続して印加させ、その後は、第２の所定電圧 V_2 の第２の所定時間 t_2 の印加と第１の所定電圧 V_1 の第３の所定時間 t_3 の印加とを繰り返し実行させる。

20

【００４８】

尚、上記した第１の所定電圧 V_1 は例えば１２ボルト程度であり、また、第２の所定電圧 V_2 は例えば６ボルト程度である。また、上記した第１の所定時間 t_1 は、例えば数秒に設定され、第３の所定時間 t_3 は、例えば０．５秒～１秒程度に設定され、更に、第２の所定時間 t_2 は、可変電圧負荷３２の駆動を適切に行うことのできる範囲で第３の所定時間 t_3 よりもできるだけ長い時間、例えば１０秒以上に設定される。

【００４９】

かかる構成においては、イグニションオン中、降圧ＤＤＣ３０から電源回路１００へ印加する電圧を第１の所定電圧 V_1 とその第１の所定電圧 V_1 よりも低い第２の所定電圧 V_2 とに周期的に可変させつつ、電源回路１００から可変電圧負荷３２へ印加する電圧を略一定の電圧 V_3 に維持させる。イグニションオン中は、上記の如く、降圧ＤＤＣ３０から第２の所定電圧 V_2 が出力される第２の所定時間 t_2 は、降圧ＤＤＣ３０から第１の所定電圧 V_1 が出力される第３の所定時間 t_3 よりも長く、できるだけ長くなるように設定される。

30

【００５０】

従って、本実施例においては、図５（Ａ）に示す如く、電源回路１００が可変電圧負荷３２への出力電圧の生成を降圧ＤＤＣ３０からの比較的低い入力電圧を用いて行うことで、入力電圧が常に例えば１２ボルト系電源から印加される比較的高い８ボルト～１６ボルト程度である図５（Ｂ）に示す如き対比例に比べて、電源回路１００での入力電圧と出力電圧との差圧が小さく抑えられ、電源回路１００での損失が小さくなる。このため、本実施例の車両用電源装置１０によれば、電源回路１００における可変電圧負荷３２への出力電圧の生成が比較的高い入力電圧を用いて行われる場合と比較して、電源回路１００での発熱を抑制することができるので、電源回路１００での放熱設計を緩和させることができる。

40

【００５１】

尚、上記の第２実施例においては、電圧制御部３４が降圧ＤＤＣ３０から可変電圧負荷３２側の電源回路１００へ出力させる出力電圧を周期的に可変させることにより、可変電圧負荷３２へ周期的に可変する電圧を印加させることが特許請求の範囲に記載した「電圧制御部」に、第３の所定時間 t_3 が特許請求の範囲に記載した「第１の継続時間」に、第

50

2の所定時間 t_2 が特許請求の範囲に記載した「第2の継続時間」に、それぞれ相当している。

【実施例3】

【0052】

本発明の第3実施例は、上記した第1実施例の車両用電源装置10の電圧制御部34に上記した第1実施例に示した処理に代えて以下の処理を実行させることにより実現される。

【0053】

図6は、本実施例の車両用電源装置10を用いたシステムの構成及び動作を説明するための図を示す。また、図7は、本実施例と対比される対比例の車両用電源装置を用いたシステムの構成及び動作を説明するための図を示す。尚、図6(A)及び図7(A)にはシステム構成図を、また、図6(B)及び図7(B)には動作タイムチャートを、それぞれ示す。

10

【0054】

本実施例において、可変電圧負荷32は、降圧DDC30や後述の電源200の出力電圧(例えば12ボルト程度)が印加されることにより駆動するコイルからなるアクチュエータなどである。可変電圧負荷32は、駆動開始時は、コイル両端に比較的高い電圧が印加されることによりそのコイルに大電流を流す必要がある一方、その後は、コイル両端に印加される電圧 V_L が比較的低くなることによりそのコイルに流す電流 I_L を比較的小さくてよい電気負荷である。

20

【0055】

可変電圧負荷32は、スイッチング素子Q1を介して電源200に電氣的に接続されていると共に、スイッチング素子Q2を介して上記の降圧DDC30に電氣的に接続されている。電源200は、例えば車載バッテリー12やオルタネータ18を用いて略一定の所定電圧(例えば12ボルト程度) V_1 を出力する電源である。スイッチング素子Q1、Q2はそれぞれ、例えばMOS-FETなどであり、ゲート信号が供給されることによりオン/オフのスイッチング動作を行う。

【0056】

かかる構成において、可変電圧負荷32の駆動が要求されると、図6(B)に示す如く、まず、スイッチング素子Q1がオンされる。この場合には、可変電圧負荷32に電源200からの比較的高い所定電圧 V_1 (V_L)が印加されることにより、可変電圧負荷32に比較的大きな電流 I_L が流れる。従って、可変電圧負荷32を駆動要求時に高電圧・大電流の供給により速やかに駆動開始させることができる。

30

【0057】

また、可変電圧負荷32の駆動開始が完了したと判定される(例えば、高電圧・大電流の供給開始から所定時間が経過する)と、図6(B)に示す如く、スイッチング素子Q1がオンからオフへ切り替わると共に、スイッチング素子Q2がオフからオンへ切り替わり、その後、そのスイッチング素子Q2のオンが継続される。

【0058】

電圧制御部34は、降圧DDC30から可変電圧負荷32へ出力する出力電圧を時間的に可変させることにより、可変電圧負荷32へ時間的に可変する電圧 V_L を印加させる。具体的には、上記した第2実施例と同様に、降圧DDC30からの出力電圧 V_L を、第1の所定電圧 V_1 (例えば12ボルト程度)とその第1の所定電圧 V_1 よりも低い第2の所定電圧 V_2 (例えば6ボルト程度)とに周期的に可変させることにより、可変電圧負荷32へその第1の所定電圧 V_1 とその第2の所定電圧 V_2 とに周期的に変化する可変電圧 V_L を印加させる。この場合には、可変電圧負荷32の駆動開始が完了した後、可変電圧負荷32に降圧DDC30からの可変電圧 V_L が印加されることにより、可変電圧負荷32に比較的小さな電流(保持電流) I_L が流れる。従って、可変電圧負荷32を駆動開始完了後に低電圧・小電流の供給により駆動保持させることができる。

40

【0059】

50

この点、本実施例によれば、可変電圧負荷 3 2 を駆動するための回路に常に大電流が流れることは回避されるので、その回路の耐熱設計を緩和させることができ、その回路の体格を小さくすることができ、また、可変電圧負荷 3 2 を駆動保持させるうえで無駄な電流が消費されるのを防止することができる。

【 0 0 6 0 】

ここで、可変電圧負荷 3 2 の保持電流を抑えるうえでは、図 7 に示す如く、スイッチング素子 Q 1 を P W M (Pulse Width Modulation) 駆動することが考えられる。これに対して、本実施例においては、可変電圧負荷 3 2 の保持電流を抑えるうえで、降圧 D D C 3 0 から比較的低い第 2 の所定電圧 V 2 を出力させることとすれば十分であって、スイッチング素子 Q 1 を P W M 駆動させることは不要である。

10

【 0 0 6 1 】

このため、本実施例においては、図 7 に示す如き対比例と異なり、可変電圧負荷 3 2 を駆動させるための制御が複雑になるのを防止することができ、また、P W M 駆動に伴うノイズ対策を不要とすることができる。また、可変電圧負荷 3 2 に供給する電流に P W M 駆動によるリップルが重畳することは無いので、そのリップル重畳を抑制するうえで、可変電圧負荷 3 2 の、降圧 D D C 3 0 側と接続する一方の端子とは反対側の他方の端子を、車両用電源装置 1 0 側に戻して接地することは不要であり、車両のボデー G N D にそのまま接地することとすれば十分である。このため、車両用電源装置 1 0 と可変電圧負荷 3 2 との間の配線（ワイヤハーネス）を一本のみとすることが可能であり、システムの簡素化・低コスト化を図ることができる。

20

【 0 0 6 2 】

尚、上記の第 3 実施例においては、電圧制御部 3 4 が降圧 D D C 3 0 から可変電圧負荷 3 2 へ出力させる出力電圧を周期的に可変させることにより、可変電圧負荷 3 2 へ周期的に可変する電圧を印加させることが特許請求の範囲に記載した「電圧制御部」に、スイッチング素子 Q 2 が特許請求の範囲に記載した「スイッチング素子」に、それぞれ相当している。

【 0 0 6 3 】

ところで、上記の第 3 実施例においては、可変電圧負荷 3 2 をコイルからなるアクチュエータとし、その可変電圧負荷 3 2 に、スイッチング素子 Q 1 を介して電源 2 0 0 と、スイッチング素子 Q 2 を介して降圧 D D C 3 0 とを並列的に接続することとしたが、本発明はこれに限定されるものではなく、図 8 (A) に示す如く、可変電圧負荷 3 2 をコイルからなるリレーとし、その可変電圧負荷 3 2 にスイッチング素子 Q 2 を介して降圧 D D C 3 0 を接続することのみとしてもよい。

30

【 0 0 6 4 】

スイッチング素子 Q 2 は、イグニションスイッチ 4 0 がオンされた直後にオンされ、イグニションスイッチ 4 0 がオフされた直後にオフされる、例えば M O S - F E T である。可変電圧負荷 3 2 は、例えば、イグニションオン直後にリレーオンし、その後、システム異常が無い限りイグニションオフまでリレーオンしたままに維持されるリレーである。電圧制御部 3 4 は、上記した第 2 実施例と同様に、車両のイグニションスイッチ 4 0 がオフからオンへ切り替わった後、降圧 D D C 3 0 からの出力電圧を、第 1 の所定電圧 V 1 (例えば 1 2 ボルト程度) とその第 1 の所定電圧 V 1 よりも低い第 2 の所定電圧 V 2 (例えば 6 ボルト程度) とに周期的に可変させることにより、可変電圧負荷 3 2 へその第 1 の所定電圧 V 1 とその第 2 の所定電圧 V 2 とに周期的に変化する可変電圧を印加させる。すなわち、イグニションスイッチ 4 0 のオン直後は、第 1 の所定電圧 V 1 を第 1 の所定時間 t 1 だけ継続して印加させ、その後、第 2 の所定電圧 V 2 を第 2 の所定時間 t 2 だけ継続して印加させ、更にその後、第 1 の所定電圧 V 1 を第 3 の所定時間 t 3 だけ継続して印加させ、その後は、第 2 の所定電圧 V 2 の第 2 の所定時間 t 2 の印加と第 1 の所定電圧 V 1 の第 3 の所定時間 t 3 の印加とを繰り返し実行させる。

40

【 0 0 6 5 】

かかる変形例においては、図 8 (B) に示す如く、イグニションスイッチ 4 0 がオフか

50

らオンへ切り替わった場合、その切替直後に、降圧ＤＤＣ３０から比較的高い第１の所定電圧Ｖ１が出力されかつスイッチング素子Ｑ２がオンされることで、可変電圧負荷３２に比較的高い第１の所定電圧Ｖ１が印加される。そしてその後、スイッチング素子Ｑ２がオンに維持されたまま高圧ＤＤＣ３０から出力される電圧が比較的低い第２の所定電圧Ｖ２に変化されることで、可変電圧負荷３２に印加される電圧が比較的低い第２の所定電圧Ｖ２に低下される。

【００６６】

従って、上記の変形例によれば、可変電圧負荷３２のリレーオンをイグニションオン後直ちに実現させつつ、その後はそのリレーオンを低電圧で維持させることができる。また、可変電圧負荷３２への電力供給が降圧ＤＤＣ３０及びスイッチング素子Ｑ２のみを用いて行われるので、上記の電源２００やスイッチング素子Ｑ１を不要とすることができ、構成の簡素化・低コスト化を図ることができる。

10

【００６７】

また、上記の変形例においては、イグニションスイッチ４０のオフからオンへの切替後、降圧ＤＤＣ３０から比較的高い第１の所定電圧Ｖ１が出力される時間が第１の所定時間 t_1 に達するまでに、可変電圧負荷３２がリレーオンできなくても、その後、周期的に降圧ＤＤＣ３０から出力される電圧がその比較的高い第１の所定電圧Ｖ１となるので、その第１の所定電圧Ｖ１の区間（第３の所定時間 t_3 ）でその可変電圧負荷３２を確実にリレーオンさせることが可能となる。

【００６８】

20

また、上記の変形例においては、図８（Ｃ）に示す如く、イグニションスイッチ４０のオフからオンへの切替後に可変電圧負荷３２がリレーオンした後、降圧ＤＤＣ３０から出力される電圧が比較的低い第２の所定電圧Ｖ２に維持されている際にスイッチング素子Ｑ２がオフされることによりその可変電圧負荷３２が一旦リレーオフしても、周期的に降圧ＤＤＣ３０から出力される電圧が比較的高い第１の所定電圧Ｖ１となるので、スイッチング素子Ｑ２の再オン後、その第１の所定電圧Ｖ１の区間（第３の所定時間 t_3 ）でその可変電圧負荷３２を確実にリレーオンさせることが可能となる。

【実施例４】

【００６９】

本発明の第４実施例は、上記した第１実施例の車両用電源装置１０の電圧制御部３４に上記した第１実施例に示した処理に代えて以下の処理を実行させることにより実現される。

30

【００７０】

図９は、本実施例の車両用電源装置１０を用いたシステムの構成図を示す。また、図１０は、本実施例の車両用電源装置１０において降圧ＤＤＣ３０から出力される電圧Ｖの一例の時間変化を表した図を示す。

【００７１】

本実施例において、電圧制御部３４には、通信データが入力される変調器３００が接続されている。変調器３００に入力される通信データは、例えば、可変電圧負荷３２に対して車載バッテリー１２の容量（ＳＯＣ）低下などに起因したパワーセーブを要求する指示や、電源瞬断の発生に起因したダイアグマスクを要求する指示などである。変調器３００は、入力される通信データに基づいて、降圧ＤＤＣ３０から出力させる出力電圧に予め定められた変調方式（例えば、ＡＳＫやＦＳＫ，ＰＳＫなど）で変調を施した目標電圧データを生成し、電圧制御部３４に供給する。

40

【００７２】

電圧制御部３４は、変調器３００からの目標電圧データに従って、降圧ＤＤＣ３０から可変電圧負荷３２へ出力させる出力電圧を時間的に可変させることにより、可変電圧負荷３２へ時間的に可変する電圧を印加させる。具体的には、図１０に示す如く、降圧ＤＤＣ３０からの出力電圧を、原則として所定電圧Ｖ１（例えば１２ボルト程度）としつつ、変調に合わせたタイミングでその所定電圧Ｖ１よりも所定値Ｖ_Mだけ低い電圧とすることに

50

より、可変電圧負荷 32 へ変調に合わせた可変電圧を印加させる。

【0073】

可変電圧負荷 32 は、降圧 DDC 30 の出力電圧（例えば 12 ボルト程度）が印加されることにより駆動する電子制御ユニットなどである。また、可変電圧負荷 32 は、降圧 DDC 30 から出力される出力電圧を復調することで、上記の通信データを特定することが可能である。

【0074】

かかる構成においては、降圧 DDC 30 の出力電圧に変調をかけることで、専用の通信線を用いることなく、電源ラインを用いて車両用電源装置 10 側から可変電圧負荷 32 へ情報通信を行うことができる。すなわち、本実施例によれば、車両用電源装置 10 側から可変電圧負荷 32 への情報通信を、専用の通信線を設けることなく、電源ラインを用いて簡易かつ低コストで実現することができる。

10

【0075】

ところで、上記の第 1 ～ 第 4 実施例においては、オルタネータ 18 に高電圧負荷 26 を電氣的に接続することとしているが、本発明はこれに限定されるものではなく、オルタネータ 18 に高電圧負荷 26 を電氣的に接続させないシステムに適用することとしてもよい。

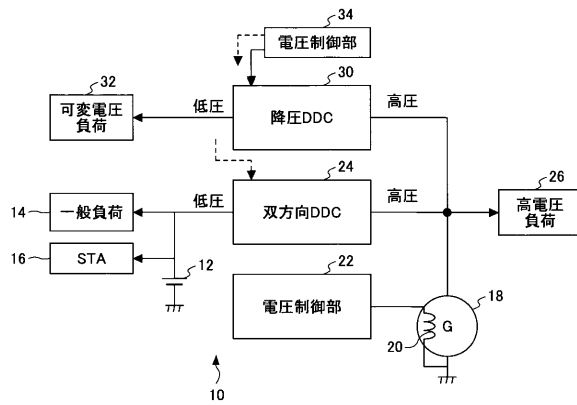
【符号の説明】

【0076】

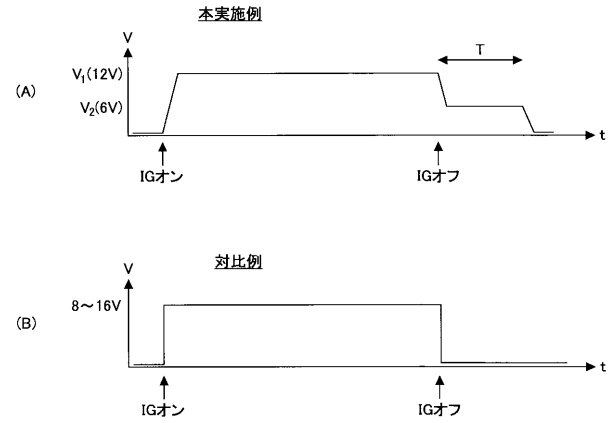
- 10 車両用電源装置
- 12 車載バッテリー
- 14 車載電気負荷（一般負荷）
- 18 オルタネータ
- 30 降圧 DDC
- 32 可変電圧負荷
- 34 電圧制御部
- 100 電源回路
- 300 変調器
- Q2 スイッチング素子

20

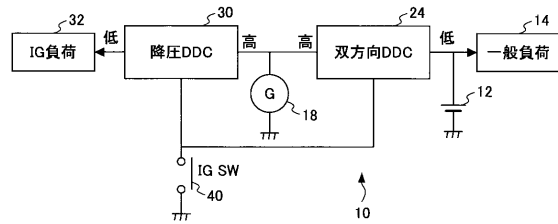
【図 1】



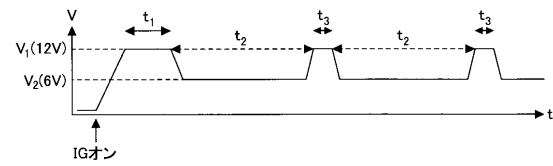
【図 3】



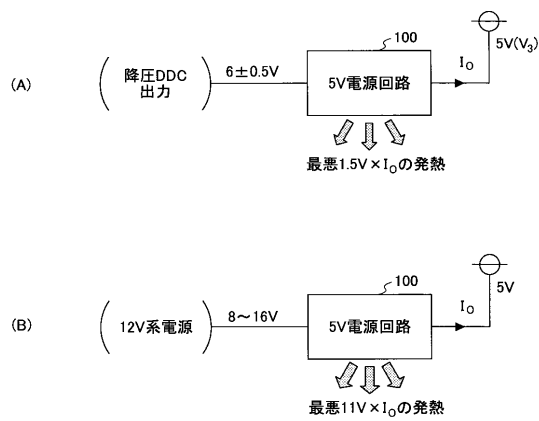
【図 2】



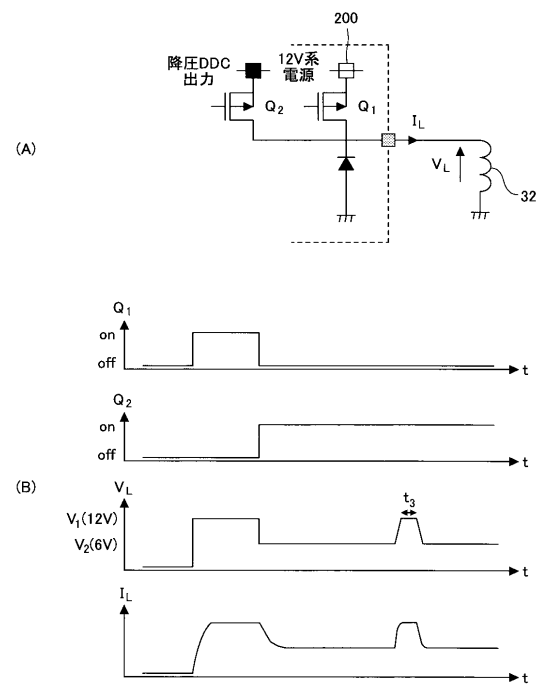
【図 4】



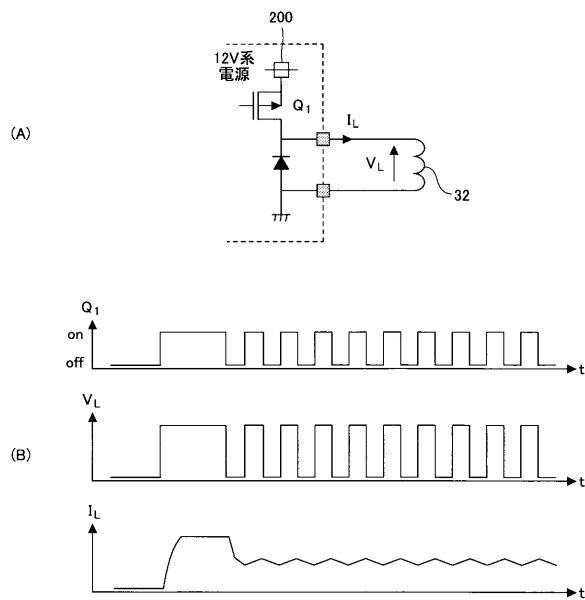
【図 5】



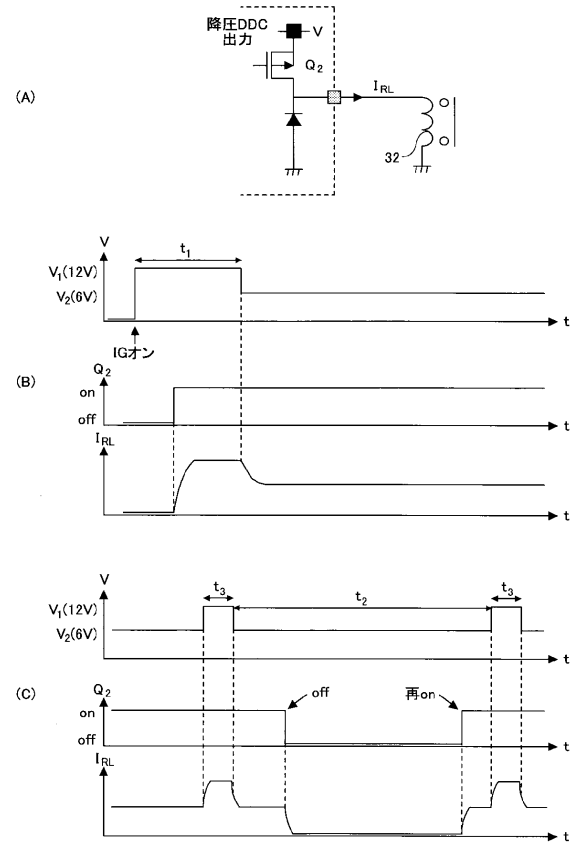
【図 6】



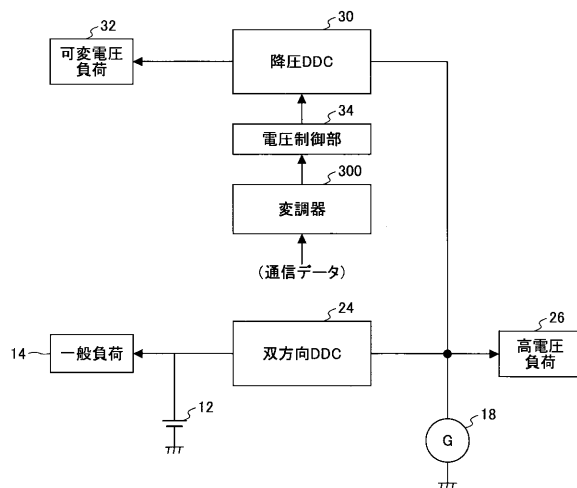
【圖 7】



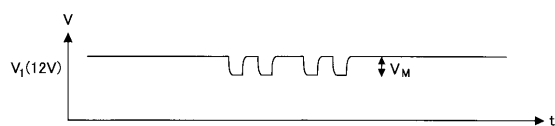
【 図 8 】



【圖 9】



【 図 1 0 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2008-213779(JP,A)
特開2011-041426(JP,A)
特開2004-161064(JP,A)
特開2001-119856(JP,A)
特開2001-322515(JP,A)
特開平10-290526(JP,A)
登録実用新案第3040911(JP,U)
特開2004-222404(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B60R 16/03
H02J 1/00
H02J 7/00